

특 2000-0046921

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2000-0046921

(43) 공개일자 2000년07월25일

(21) 출원번호

10-1998-0063649

(22) 출원일자

1998년12월31일

(71) 출원인

엘지전선 주식회사 권문구

(72) 발명자

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

김성태

서울특별시 관악구 신림6동 383-2

류기한

서울특별시 노원구 하계동 장미아파트 603동 105호

김민선

경기도 수원시 팔달구 영통동 대우아파트 301동 1001호

황희남

경기도 안양시 동안구 부림동 1588 부영아파트303동 502호

김양국

서울특별시 강남구 포이동 203-5 은혜빌딩 4층

(74) 대리인

손은진

실사경구 : 있음

## (54) 플레스테릭 액정을 이용한 편광필름 및 액정표시장치

## 요약

본 발명은 플레스테릭 액정을 이용한 편광필름 및 액정표시장치에 관한 것으로, 필름의 굽힘율을 조절하는 방법에 의해 원편광을 선편광으로 변환시키는 기능 외에 시야각에 따른 색변화를 보상하는 기능을 갖는  $\lambda/4$  위상차 필름을 제조하고, 이를 이용하여 넓은 시야각 특성이 요구되는 액정 표시장치에 사용가능한 플레스테릭 액정 편광막과 컬러필터를 제작하는 효과를 제공토록 하는 것이 특징이다.

## 도면도

## 도1

## 도2

## 도면의 간단한 설명

도 1은 플레스테릭 액정의 시야각에 따른 반사 UV-VIS 스펙트럼

도 2는 시야각에 따른  $\Delta n \cdot d$ 의 변화도.

도 3은 본 발명의 액정표시장치의 단면구조도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1: 램프         | 2: 반사판    |
| 3: 도광판        | 4: 확산판    |
| 5: 플레스테릭 액정필름 | 6: 위상차 필름 |
| 7: 선편광막       | 8: 액정셀    |

## 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플레스테릭 액정을 이용한 편광필름 및 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 위상차 필름을 이용하여 플레스테릭 액정필름의 시야각에 따른 색변화를 방지하는 방법과 이를 이용한 고휘도 액정표시장치

BEST AVAILABLE COPY

의 제조에 관한 것이다.

폴레스테릭 액정을 이용하면 기존 액정표시장치(LCD)의 단점을 크게 개선시켜 고휘도 액정 표시장치의 구현이 가능하다.

상기와 같은 폴레스테릭 액정은 액정의 나선형 구조의 꼬인 방향과 원편광 방향이 일치하고 파장이 액정의 나선피치와 같은 원편광의 빛만을 반사하는 선택반사 특성이 있다.

또한, 폴레스테릭 액정으로 편광막이나 컬러필터를 제조하면, 선택반사 특성에 의해 반사된 빛을 재활용할 수 있어 고휘도 액정 표시장치의 구현이 가능하다.

USP 5906704, USP5691789, 한국 특허출원 97-38643, 98-498, 98-14214에서는 폴레스테릭 액정을 이용하여 액정 표시장치의 광효율을 증가시키는 방법에 대해 기술하고 있다.

그런데, 폴레스테릭 액정은 시야각에 따라 반사 또는 투과되는 빛의 색이 변하는 특성을 가지고 있다.

피치가 P인 폴레스테릭 액정에 빛이 입사될 때, 입사각( $\theta$ )에 따른 빛의 경로차는  $P \cos \theta \sin \phi$  표현되며, Bragg 반사조건에 의해 이 경로차와 일치되는 파장의 빛이 보강간섭되어 강하게 반사된다.

이는 입사각이 커질수록 경로차가 감소하여 짧은 파장의 빛이 반사된다는 것을 의미한다.

따라서, 폴레스테릭 액정으로 제조된 편광막이나 컬러필터를 적용하여 액정 표시장치를 제조하면 시야각에 따라 색변화가 발생하게 된다.

현재 액정 표시장치는 대형화 추세에 있으며, 대형 액정 표시장치에서 광시야각은 필수적으로 요구되고 있다.

그러므로, 시야각에 따라 색변화가 일어나는 폴레스테릭 액정 편광막이나 컬러필터는 광시야각이 요구되는 액정 표시장치에는 적용이 불가능하다.

#### 색변이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명에서는 필름의 굴절율을 조절하는 방법에 의해 원편광을 선편광으로 변환시키는 기능 외에 시야각에 따른 색변화를 보상하는 기능을 갖는  $\lambda/4$  위상차 필름을 제조하고, 이를 이용하여 넓은 시야각 특성이 요구되는 액정 표시장치에 사용가능한 폴레스테릭 액정 편광막과 컬러필터를 제조토록 하는 것을 특징으로 한다.

#### 색변의 구성 및 작용

이하에서 본 발명을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

현재 사용되는 액정 표시장치는 선편광을 이용하고 있기 때문에, 폴레스테릭 액정 편광막이나 컬러필터의 경우 원편광을 선편광으로 변환시키는 위상차 필름을 사용해야 하며, 액정 표시장치내에서 장착 위치는 선편광막 바로 아래가 된다.

폴레스테릭 액정은 나선구조의 규칙성으로 인하여 시야각에 따라 반사 또는 투과되는 빛의 색이 변하는 특성을 가지고 있다.

도 1에 이같은 폴레스테릭 액정의 특성이 나타나 있다.

폴레스테릭 액정을 통과한 원편광의 빛을 선편광의 빛으로 변환시키는  $1/4$  위상차 필름은 일반적으로 PVA 나 PC 등의 광투과율이 높은 고분자 필름을 이축연신하여 제조하며, 연신시 x축 방향 굴절율( $n_x$ )과 y축 방향 굴절율( $n_y$ )을 조절하여 중심파장을 맞춘다.

이때, 적용되는 수식은  $\Delta n d = \lambda/4$ 이다.

(여기서  $\Delta n$ 은 필름 표면의 복굴절율, d는 필름의 두께,  $\lambda$ 는 파장이다.)

따라서,  $\lambda/4$  위상차 필름을 제조할 때 이축 연신비를 조절하여 원하는 중심파장에 맞추며, 필름 두께 방향의 굴절율( $n_z$ )은 고려하지 않는다.

이와 같이 제조된 위상차 필름의 경우, 시야각이 증가하게 되면 경로차  $\Delta n \cdot d$ 값(여기서  $\Delta n$ 은 필름 두께 표면과 두께 방향의 굴절율( $n_z$ )이 포함된 복굴절율을 나타낸다.)이 달라지게 되어 원편광을 선편광으로 변환시키지 못하고, 타원편광으로 변환시키게 된다.

이 타원편광은 선편광막을 통과시 광손실이 발생하므로 폴레스테릭 액정 편광막의 효율을 저하시키고 색변화를 일으키는 원인이 된다.

이러한 현상을 방지하기 위해서는  $\Delta n \cdot d$  값을 유지시키는 것이 중요하며, 이것은 필름 두께 방향의 굴절율( $n_z$ )과 관계된다.

그리고, 폴레스테릭 액정이나 네마틱 액정과 같이 이방성을 지닌 물질을 통과한 빛의 굴절방향은  $n_z$ 에 영향을 받는다.

그러므로, 폴레스테릭 액정을 통과한 빛의 시야각에 따른 색변화를 방지하고  $\Delta n \cdot d$ 값을 일정하게 유지하며 위상차 필름의 효율을 높이는 것은  $n_z$ 수치를 조절하는 방법에 의해 가능하다.

이방성을 지닌 필름의 특성은 다음 식과 같이 두께 방향의 복굴절율과 평면에서의 복굴절율의 비율  $N_z$ 로 나타낼 수 있다.

$$N_s = (n_s - n_e) / (n_s + n_e)$$

도 2에는  $N_s$  값에 따른  $\Delta n^2$ 의 각도별 특성이 나타나 있다.

도면에서 알 수 있듯이,  $N_s$  값에 따라 시야각이 증가할수록  $\Delta n^2$ 값이 증가 또는 감소하게 된다.

따라서,  $N_s$  값을 조절하면 시야각에 따라 원편광을 선편광으로 변환시키는 파장영역을 조절할 수 있고, 색변화도 보상에 줄 수 있다.

그러므로, 적절한  $N_s$  값을 갖는  $\lambda/4$  위상차 필름을 이용하여 콜레스테릭 액정 편광막과 컬러필터를 제조하면 넓은 시야각 특성이 요구되는 대면적 액정 표시장치에 적용이 가능하므로 대면적 고휘도 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

본 발명은 좌선성 나선구조를 갖는 콜레스테릭 액정을 이용하여 투과되는 빛의 색이 적색, 녹색, 청색을 나타내도록 컬러필터를 제조한다.

여기에 PYA 필름을 연속연신하여 제조한 중심파장이 530nm이고,  $N_s$ 값이 0.5인 위상차 필름을 합착하여 콜레스테릭 액정 컬러필터를 제조한다.

그리고, 서로다른 선택반사 파장영역을 갖는 우선성 나선구조의 콜레스테릭 액정 필름들을 적층하여 선택 반사 파장영역이 가시광선영역을 포함하는 콜레스테릭 액정 편광막을 제조한다.

제조된 콜레스테릭 액정편광막을 액정 표시장치의 확산판과 아래 선편광막 사이에 삽입하고, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 아래쪽 선편광막에 합착함에 의해 장착한다.

이렇게 제조된 액정 표시장치의 단면구조가 도 3에 나타나 있다.

도 3은 본 발명을 이용하여 제조된 액정표시장치의 단면구조도로써, 여기서 1은 램프이고, 2는 반사판이며, 3은 도광판이고, 4는 확산판이며, 5는 콜레스테릭 액정필름이고, 6은 위상차 필름이며, 7은 선편광막이고, 8은 액정셀을 나타내고 있다.

콜레스테릭 액정 컬러필터를 사용하는 경우, 투과되는 색이 선명하기 위해서는 나선방향과 반대인 콜레스테릭 액정편광막을 함께 사용해야 하며, 기존의 흡수형 컬러필터와는 달리 반사된 빛을 재활용해야 하므로 선편광막 아래쪽에 위치해야 한다.

그림에서 보듯이, 광원에서 나온 비편광(c) 빛이 우선성 나선구조의 콜레스테릭 액정필름을 통과하면 우원편광(b) 빛은 반사되고 좌원편광(c) 빛은 투과한다.

투과된 좌원편광 빛은 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 투과되지 않은 파장의 빛은 반사되어 반사판에서 편광방향이 바뀌어 재활용 된다.

이때 컬러필터를 통과한 빛은 위상차 필름을 거쳐 선편광으로 변환되어 액정셀로 입사하게 된다.

이와 같이 콜레스테릭 액정 컬러필터와 편광막을 함께 사용하면 기존의 흡수형 컬러필터와 선편광막을 사용할 때 보다 2.5배 이상 휘도가 증가하며, 좌우 45도 이상까지 색반전이 발생하지 않는다.

#### 발명의 효과

상술한 바와같이 본 발명은, 필름의 굽절율을 조절하는 방법에 의해 원편광을 선편광으로 변환시키는 기능 외에 시야각에 따른 색변화를 보상하는 기능을 갖는  $\lambda/4$  위상차 필름을 제조하고, 이를 이용하여 넓은 시야각 특성이 요구되는 액정 표시장치에 사용가능한 콜레스테릭 액정 편광막과 컬러필터를 제작하는 효과를 제공한다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 가시광선 영역을 선택 반사하는 콜레스테릭 액정층과  $\lambda/4$  위상차 필름을 적층하여 제조되는 것을 특징으로 하는 편광필름.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 콜레스테릭 액정층은 단층 또는 2층 이상의 콜레스테릭 액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 편광필름.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 콜레스테릭 액정층은 콜레스테릭 액정성질을 가지며 중합가능한 관능기를 갖는 물질로 제조되는 것을 특징으로 하는 편광필름.

청구항 4. 제 1 항에 있어서,  $\lambda/4$  위상차 필름은 두께 방향의 복굴절률과 평면에서의 복굴절률의 비( $N_s$ )가 0.3 - 0.8인 것을 특징으로 하는 편광필름.

청구항 5. 제 1 항에 있어서, 제조된 편광필름이 액정셀의 아래쪽 선편광판과 반사판, 광원, 도광판, 확산판으로 이루어진 백라이트 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치

청구항 6. 제 1 항 또는 제 5 항에 있어서, 제조된 편광필름이 액정셀의 아래쪽 선편광판과 합착된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 7. 적, 녹, 청색광을 각각 투과하도록 콜레스테릭 액정층을 제조하고;

여기에  $\lambda/4$  위상차 필름을 적층하여 컬러필터를 제조하고;

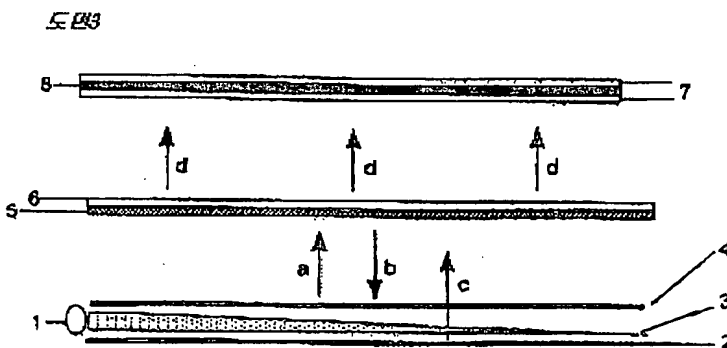
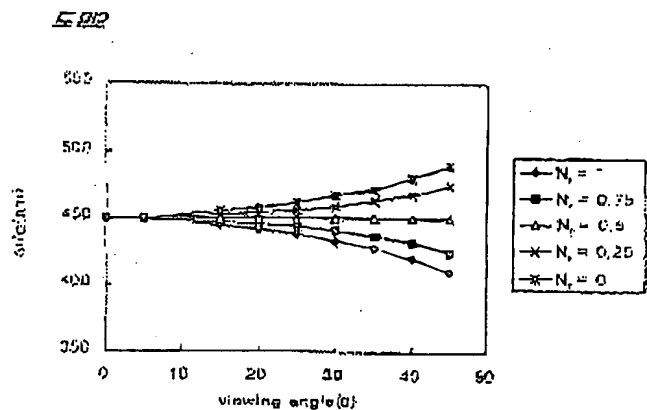
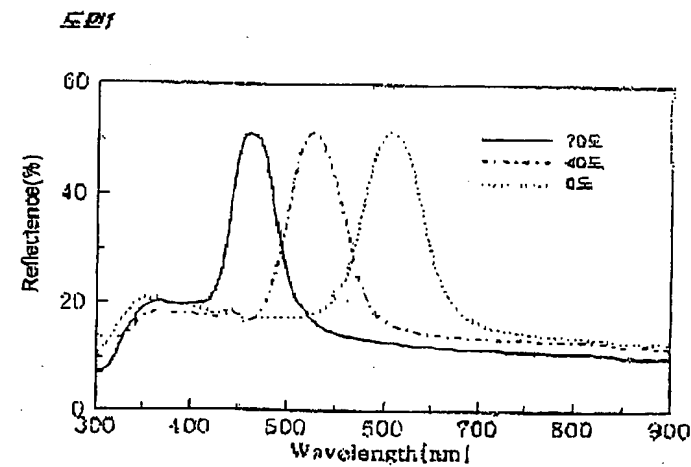
제조된 컬러필터를 액정셀의 아래쪽 선편광판 아래에 위치시키고;

상기 제조된 컬러필터와는 반대의 나선구조를 갖는 플레스테릭 액정을 사용하여 가시광선 영역을 선택반사하는 플레스테릭 액정필름을 제조하고;

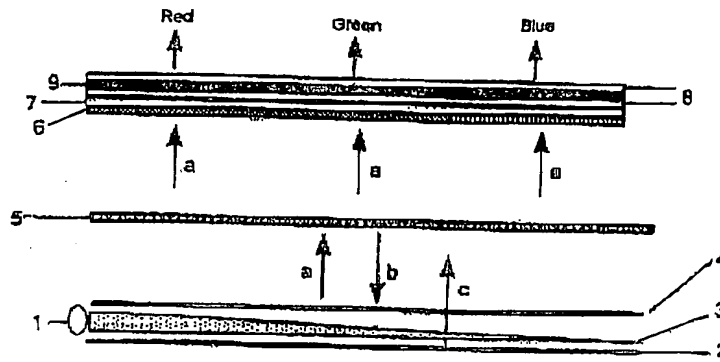
상기 제조된 액정필름이 반사판, 광원, 도광판, 확산판으로 이루어진 백라이트와 컬러필터 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8. 제 7 항에 있어서,  $\lambda/4$  위상차 필름은 두께 방향의 복굴절율과 평면에서의 복굴절율의 비( $N_z$ )가 0.3 - 0.8인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

도면



도 14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**